

文 献  
抄 録

## 脳卒中患者の筋活動電位の変化

Toffola ED, Sparpaglione D, *et al.*: Myoelectric Manifestation of Muscle Changes in Stroke. Arch Phys Med Rehab 82(5): 661-665, 2001.

はじめに、著者らは筋電図描画表を用い、脳卒中患者の非麻痺側・麻痺側の前脛骨筋の筋活動特性について評価を行った。

対象者は、発症から9ヶ月～10年経過した8人の脳卒中片麻痺患者であった。前脛骨筋は、遊脚期後期に踵接地を確保するために足関節背屈を導くという特性があり、これに対し片麻痺患者では歩行周期全般に渡り過緊張に陥りやすく内反足趾に参与する。筋電刺激は10秒間行われ、1秒毎の周波数を実測・分析し、それぞれの中央値（以下MDF）を算出した。MDFは1秒毎の中間周波数であり、スペクトル指数を表す。はじめの1秒間に得られたMDFの初期値（以下MDF-IV）と10秒間のMDFの平均値（以下MDF-MV）を比較検討した。非麻痺側・麻痺側のMDF-IVとMDF-MVは、ノンパラメトリックのマンウットニーU検定にて比較し、MDFの変化については、分散分析法を用いた。

その結果、MDF-IVは非麻痺側  $84.5 \pm 5.17$  Hz、麻痺側  $55.2 \pm 2.97$  Hzであった。MDF-MVは非麻痺側  $72.02 \pm 4.29$  Hz、麻痺側  $49.5 \pm 1.35$  Hzであり、非麻痺側の標準誤差は高かった。両側においてMDF-IVとMDF-MVともに減少傾向にあったが、非麻痺側ではより著明に減少した。

一般的に、筋疲労は周波数の増加に伴うといわれている。そのため、減少傾向の強かった非麻痺側の筋疲労がより少ないことが証明された。また、MDF-IVの低下は、筋線維の断面積と深く関係しているといわれ、本研究の全症例の麻痺側前脛骨筋は萎縮しており解剖学的・機能的変化が生じていることが示された。

他の研究において、前脛骨筋は、タイプI線維（遅筋）とタイプII線維（速筋）が混在すると報告され、タイプII線維は収縮後早期に優位になり筋疲労が起りやすく、反対にタイプI線維はタイプII線維の収縮に引き続く持続的な活動のため、筋疲労が少ないとされている。

本研究において、麻痺側の前脛骨筋は、タイプI線維よりもタイプII線維の萎縮がより重篤であることが示された。麻痺側は、タイプII線維が著明に萎縮しているため、収縮初期からタイプI線維が活動している状態となり、MDF-IVからの減少率に変化が認められなかった。このことは、常にタイプI線維が過剰収縮していることを意味している。これは、筋生検を用いた他の先行研究の報告と一致していた。我々の研究は、生検などの観血的手段を用いずとも筋の再配列を確認するのに有用であったと考えられる。筋電法は、局所の筋疲労の神経筋接合部での特性を示すことにおいて有効な手段となるのであろう。よって種々の刺激を用い筋の潜在性を引き出すという点で、特に慢性期患者のリハビリテーションの一助になるかもしれない。

(片木脳神経外科リハビリテーション部 十亀 裕美)

## 脳卒中嚥下障害に対する電気刺激

Freed ML, Freed L, Chatburn RL, *et al.*: Electrical Stimulation for Swallowing Disorders Caused by Stroke. Respiratory Care 46(5): 466-474, 2001.

**背景:** 米国では嚥下障害を有する成人が150万人いると見積もられている。重度の嚥下障害は、誤嚥性肺炎、気管支痙縮、水分の不足、栄養失調、窒息などの合併症の要因となる。これらは、疾病の重篤化や入院の長期化によって死亡や医療費の増加をもたらす。嚥下障害に対する現行の治療手段は概ね非効果的であり、たとえ有効であるにしてもその改善には長期間を要する。これまでに一般に用いられてきた前口峡弓の基部に適用する寒冷刺激（TS）はある程度有効である。本研究では、頸部への経皮通電（ES）による代替手段について検討する。

**目的:** 脳卒中嚥下障害に対するTSとESの有効性を比較するとともに、ESの安全性を評価するため

**方法:** 嚥下障害の伴った脳卒中患者99名をTS群（36名）とES群（63名）に振り分けた。参加規準は、基本的診断が脳卒中であること、および嚥下障害の存在であった。TSでは、言語聴覚士が氷水で冷やした口腔鏡の裏面を前口峡弓の基部に当てた。次に口腔鏡を外し、口を閉じさせ、唾液を飲み込ませた（dry swallow）。これらを反復し、dry swallowが誘発されたならば、半固形物の嚥下を試行した。以上を1日に20分ずつ、計3回（合計1時間）実行した。ESでは、理学療法士がバッテリー式電気刺激装置を用い、一對の電極を頸部に当てた。電流は80 Hz、300 msの矩形波、強度2.5 mA～25 mAとし、持続的に1時間、毎分1秒間の休止を入れた。両群ともに治療後の10分間飲食物を用いた嚥下の挑戦・評価を試みた。嚥下機能は、修正バリウム嚥下検査を用い、嚥下能力を0点（唾液の誤嚥）から6点

(正常な嚥下)の間で評価した。

**結果：**両群の年齢，性別，共病的状態，嚥下得点については差異が認められなかった。治療後，両群ともに嚥下機能は有意に改善したが，最終得点に関してはES群が有意に高かった ( $p < 0.0001$ )。さらに，ES群の98%に嚥下機能の一部改善が認められたのに対し，TS群の27%は得点が変わらず，また11%は悪化した。これらの結果は，同程度の治療頻度 (ES群では平均5.5回，TS群では平均6.0回， $p = 0.36$ ) に基づいている。電気刺激による喉頭筋の痙縮などの副作用は生じなかった。

**考察：**本結果の機序について著者らは二つの仮説 (筋緊張説と反射説) を挙げている。

**結論：**電気刺激は脳卒中嚥下障害に対して安全かつ有効な治療手段と考えられ，伝統的な寒冷刺激法に比べて嚥下機能の回復に有効であろう。

**抄読者のコメント：**本臨床実験の驚異的な結果には驚いた。読者の皆様には是非追試していただきたく紹介した。電気刺激の有効性が確立されれば，患者には朗報であることは勿論のこと，経管栄養に要する莫大な費用 (米国では年間3億3千万ドル) のかなりの部分を節約できる。

(金沢大学医学部保健学科理学療法学専攻 萩原新八郎)